

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-108864

(43)Date of publication of application : 28.04.1998

(51)Int.Cl.

A61B 8/00

(21)Application number : 08-268507

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 09.10.1996

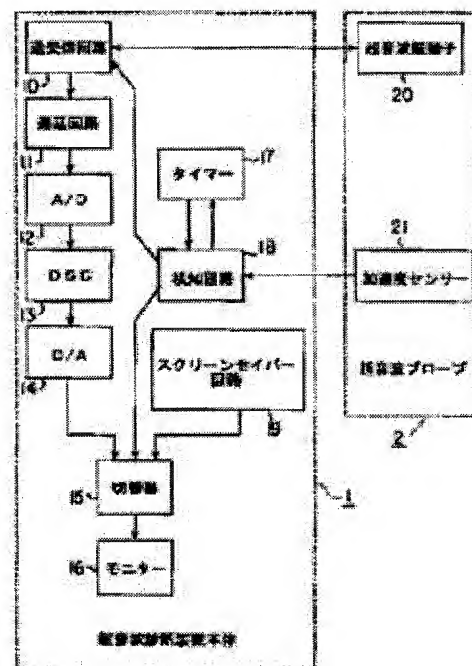
(72)Inventor : YANAGAWA TAKASHI  
NAKAMURA HISASHI

## (54) ULTRASONIC DIAGNOSTIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deterioration of the ultrasonic probe or monitor of an ultrasonic diagnostic device.

SOLUTION: When an inspection with an ultrasonic diagnostic device is completed and the waiting time of the device until the next inspection becomes long, whether an ultrasonic probe is kept at the unused state for the prescribed period or not is detected by an acceleration sensor 21 and a detecting circuit 18. The feed of the ultrasonic transmission electric signal to the ultrasonic probe 2 is stopped and a screen saver is started in response to this detected result. The deterioration of the ultrasonic probe 2 due to heating is suppressed, and the burning of a screen caused when the same ultrasonic diagnostic image is displayed for a long time can be suppressed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-108864

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月28日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-268507

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 10 月 9 日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 柳川 隆

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会

社東芝那須工場内

(72) 発明者 中村 寿

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会

社東芝那須工場内

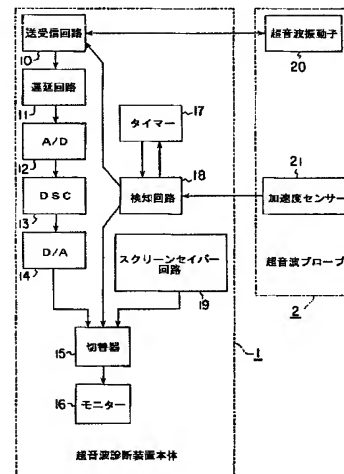
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は超音波診断装置の超音波プローブ又はモニターの劣化防止を図った超音波診断装置を提供することを目的とする。

【解決手段】超音波診断装置を用いる検査が終了し、次の検査までの装置の待機時間が長くなるような状況にあっても、超音波プローブ2が所定時間のあいだ未使用状態であるか否かが、加速度センサー21および検知回路18によって検知される。そしてこの検知結果に応じて、超音波プローブ2に対する超音波送信電気信号の供給が停止されると共にスクリーンセーバーが起動される。このため、超音波プローブ2の発熱による劣化が抑えられると共に、同一の超音波診断画像が長時間表示されることによる画面の焼き付きも抑えられる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体に超音波を送波し、その反射波を受波して超音波受信信号を出力する超音波プローブと、前記超音波プローブにより得られた超音波受信信号を処理し、超音波診断画像を作成する画像処理手段と、前記画像処理手段により作成された超音波診断画像を表示する表示手段と、

前記超音波プローブが所定時間のあいだ未使用状態であるか否かを検知する検知手段と、

前記検知手段の検知結果に応じて作動し、前記超音波プローブの劣化又は前記表示手段の劣化を防止する防止手段と、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 前記検知手段は、前記超音波プローブに加わる加速度を検出する加速度検出器を有することを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項3】 前記検知手段は、前記超音波プローブに加わる風速を検出する風速検出器を有することを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項4】 前記検知手段は、前記超音波プローブに加わる圧力を検出する圧力検出器を有することを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項5】 前記検知手段は、前記超音波プローブを保持する保持手段と、前記保持手段が前記超音波プローブを保持しているか否かを検知する保持検知手段とから構成されることを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項6】 前記保持検知手段は、前記超音波プローブからの光を検知する光検知器を有することを特徴とする請求項5に記載の超音波診断装置。

【請求項7】 前記保持検知手段は、前記超音波プローブからの圧力を検知する圧力検知手段を有することを特徴とする請求項5に記載の超音波診断装置。

【請求項8】 前記防止手段は、前記表示手段が有する画面の焼き付きを防止する手段を有することを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項9】 前記防止手段は、前記超音波プローブによる超音波の送波を停止させる手段を有することを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検体に超音波を送波し、音響インピーダンスの違いによって生じる反射波を受波することにより超音波受信信号を収集する超音波プローブを有し、この超音波プローブにより得られた超音波受信信号を信号処理して被検体の超音波診断画像を得る超音波診断装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から知られているこの種の超音波診断装置のなかには検査中に超音波診断画像の静止画像を

表示し、この静止画像を保存若しくは記録するためのフリーズ機能を有するものがある。このフリーズ機能は超音波診断装置本体のパネル上に設けられたフリーズボタンを押すことにより作動し、検査により現時点において得られている超音波診断画像の動画像表示を一時的に停止させ、モニター上にその静止画像を表示させる機能である。

【0003】このフリーズ機能は単に静止画像を得る機能のみならず次のような機能も有している。すなわち超音波診断装置から超音波プローブへの電気信号の供給を停止することにより、超音波振動子の機械的振動を停止させるとともに超音波プローブ内の種々の電気部品への電力供給を停止させる機能を有しており、これにより電気信号を供給している場合に生じる超音波プローブの発熱を防止できる。したがって超音波プローブの劣化が防止されるという効果が得られる。

【0004】例えば、検査が終了した後の次の検査までの待ち時間のあいだに超音波プローブが空中に放置され、未使用状態のまま電力が供給される状態が継続するような場合、フリーズ機能を利用すれば良い。

【0005】ちなみに上記のような超音波プローブの空中放置状態は、プローブを被検体に当接させ検査のために使用している状態に比べ、超音波の送信音響パワーの殆どがプローブ内部において吸収されることになるため発熱量が多くなり、その劣化も早まる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、超音波診断装置を用いる検査が終了し、次の検査までの装置の待機時間が長くなるような状況において、装置保守のためにフリーズ機能を作動させることまで医師等の操作者は気が回らない場合が多いというのが実情である。特に大病院等では患者数が多く繁忙であるため、超音波診断装置はひとたび電源が投入されると、一日中そのまま使用されることが多く、このような場合にあっては、上述したような超音波プローブの発熱による劣化がより顕著になるという問題点がある。

【0007】ところで、上記したように検査が終了した後の次の検査までの待ち時間のあいだに超音波プローブが空中に放置され、未使用状態のまま電力が供給される状態が継続するような場合は、同一の超音波診断画像が長時間表示されることになる。このため画面の一部に焼き付きが生じモニターが劣化するという問題点もある。したがって本発明は、超音波診断装置の超音波プローブ又はモニターの劣化防止を図った超音波診断装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

(1) 本発明の超音波診断装置は、被検体に超音波を送波し、その反射波を受波して超音波受信信号を出力する超音波プローブと、前記超音波プローブにより得られた

超音波受信信号を処理し、超音波診断画像を作成する画像処理手段と、前記画像処理手段により作成された超音波診断画像を表示する表示手段と、前記超音波プローブが所定時間のあいだ未使用状態であるか否かを検知する検知手段と、前記検知手段の検知結果に応じて作動し、前記超音波プローブの劣化又は前記表示手段の劣化を防止する防止手段と、を具備する。

(2) 本発明の超音波診断装置は、上記(1)に記載の装置であって、且つ前記検知手段は、前記超音波プローブに加わる加速度を検出する加速度検出器を有することを特徴とする。

(3) 本発明の超音波診断装置は、上記(1)に記載の装置であって、且つ上記前記検知手段は、前記超音波プローブに加わる風速を検出する風速検出器を有することを特徴とする。

(4) 本発明の超音波診断装置は、上記(1)に記載の装置であって、且つ前記検知手段は、前記超音波プローブに加わる圧力を検出する圧力検出器を有することを特徴とする。

(5) 本発明の超音波診断装置は、上記(1)に記載の装置であって、且つ前記検知手段は、前記超音波プローブを保持しているか否かを検知する保持検知手段とから構成されることを特徴とする。

(6) 本発明の超音波診断装置は、上記(5)に記載の装置であって、且つ前記保持検知手段は、前記超音波プローブからの光を検知する光検知器を有することを特徴とする。

(7) 本発明の超音波診断装置は、上記(5)に記載の装置であって、且つ前記保持検知手段は、前記超音波プローブからの圧力を検知する圧力検知手段を有することを特徴とする。

(8) 本発明の超音波診断装置は、上記(1)に記載の装置であって、且つ前記防止手段は、前記表示手段が有する画面の焼き付きを防止する手段を有することを特徴とする。

(9) 本発明の超音波診断装置は、上記(1)に記載の装置であって、且つ前記防止手段は、前記超音波プローブによる超音波の送波を停止させる手段を有することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。

(第1実施形態)図1は本発明の第1実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図、図2は本実施形態の動作を示すフローチャート、図3は本実施形態の外観図である。本実施形態の超音波診断装置は大別して超音波診断装置本体1と超音波プローブ2とにより構成される。

【0010】図1に示すように、超音波診断装置本体1

は、送受信回路10、遅延回路11、アナログ／デジタル(A/D)変換器12、デジタル・スキャン・コンバータ(DSC)13、デジタル／アナログ(D/A)変換器14、切替器15、モニター16、タイマー17、検知回路18、スクリーンセーバー回路19から構成されている。なお、この超音波診断装置本体1は、図3に示すように未使用時において超音波プローブ2を保持するための超音波プローブホルダ4を備えている。

【0011】超音波プローブ2は、超音波振動子20、加速度センサー21から構成されている。送受信回路10および超音波振動子20、検知回路18および加速度センサー21は図示しない導管内に配設されたケーブルを介して互いに接続されている。超音波振動子20は超音波プローブ2の先端部分に設けられ、図示しない被検体に対し超音波を送波し、その反射波を受波するものであり、例えば圧電振動子から成る。また加速度センサー21は超音波プローブ2に加わる加速度を検出し、これに応じた変位信号を出力する。加速度センサー21の具体的な構成例としては、圧電セラミックス素子と三角柱振動子で構成される圧電振動ジャイロ等によってコリオリ力を検出し、プローブの回転運動等の速度を検出する方法が挙げられる。

【0012】図4はこのような超音波プローブ2の構成を示す外観図である。操作者は超音波プローブ2のケース23を手で保持し、矢印AあるいはBといった任意の方向に指向させ、被検体の表面に当接させて診断を行なう。超音波プローブ2のケース23内部には加速度センサー21が設けられる。この加速度センサー21からの出力信号はケーブル22を介して超音波診断装置本体1の検知回路18に送られる。なお図4において超音波振動子20は図示省略されている。

【0013】図1に説明を戻す。超音波診断装置本体1の送受信回路10は、被検体に対する超音波の送波に係る超音波送信電気信号を超音波振動子20に送り、被検体からの反射波に係る超音波受信電気信号を超音波振動子20から受け取る。送受信回路10はこの超音波受信電気信号をアナログ信号として遅延回路11に出力する。

【0014】遅延回路11は、送受信回路10から出力された超音波受信電気信号に対し、個々のチャネルからの信号に所定の遅延量を与えてA/D変換器12に出力する。超音波の送信又は受信における種々の遅延制御によれば、超音波ビームを集束させ、センサとしての指向性を与えることが可能となる。

【0015】A/D変換器12は遅延回路11から出力されたアナログの超音波受信電気信号をデジタル信号に変換したのちDSC13に出力する。DSC13はA/D変換器12から出力されたデジタルの超音波受信電気信号を用い、超音波スキャンをTVスキャンに変換する。これにより得られたTVスキャン信号は切替器1

5を介してモニター16に供給され、これにより超音波診断画像が表示される。

【0016】タイマー17は、検知回路18によりセット又はリセットされ、操作者により所定の実行時間(カウント時間)をセット可能となっている。タイマー17はセットされた実行時間が経過するとタイムアウトし、タイムアウト信号を検知回路18に通知する。なお、このタイマー17は図1において超音波診断装置本体1に含まれるものとして示されているが、超音波プローブ2に設けても良い。

【0017】検知回路18はタイマー17からのタイムアウト信号の有無および加速度センサー21からの変位信号の有無に基づくことにより、超音波プローブ1が所定時間のあいだ未使用状態であるか否かを検知する検知手段として設けられている。なお、未使用状態とは超音波診断装置の電源がONされているにもかかわらず、超音波プローブ2が検査のために使用されていない状態をいう。

【0018】また検知回路18は上記プローブ1の静止状態の検知に応じて、送受信回路10に対し超音波送信電気信号の送信を停止させるための指令信号を出力すると共に、モニター16の表示画面がD/A変換器14により供給される超音波診断画像の表示から、スクリーンセーバー回路19により供給されるスクリーンセーバーの表示に切り替わるように切替器15を制御する。すなわちこのスクリーンセーバー回路19は検知回路18の検知結果に応じて作動し、モニター16が同一の表示画面を長時間表示し続けることにより発生する画面の焼き付きを防止する手段として設けられている。

【0019】以上のように構成された本実施形態の動作を図2のフローチャートに従って説明する。まずステップS1において超音波診断装置がONされる。これにより超音波診断装置本体1の送受信回路10から超音波送信電気信号が超音波プローブ2の超音波振動子20に送られて超音波振動子20が駆動され、超音波が送波(ファイア)される。

【0020】一方、被検体に向けて送波された超音波の反射波が超音波振動子20により受波され、これにより得られた超音波受信信号が送受信回路10に対し出力される。

【0021】上述した遅延回路11、A/D変換器12、DSC13、D/A変換器14らにより超音波受信信号に対し種々の信号処理が行われ、これによりほぼリアルタイムで超音波診断画像が得られる。得られた超音波診断画像は切替器15を介してモニター16上に表示される。

【0022】ここで、ステップS2においてタイマー17の時間計測(カウント)が開始される。そして、ステップS3において加速度センサー21からの変位信号の監視が行われ、超音波プローブ2の微妙な動きが検知さ

れる。すなわち操作者が長時間プローブ2を使用していない場合、加速度センサー21からの信号には変位量が含まれず、操作者が検査を開始する等でプローブ2を手取るもしくは持ち上げるなどの動作をした場合、加速度センサー21からの信号に変位が発生し、超音波診断装置本体1の検知回路18にその情報が送り込まれる。

【0023】なお、タイマーカウントの開始後に加速度センサー21からの信号に変位が生じた場合(変位あり)、ステップS2に移行してタイマーがリセットされた後、その時点から再度カウントが開始される。

【0024】タイマーカウント開始から一定時間(実行時間はユーザーが設定できるようになっている)が経過しても加速度センサー21からの信号に変化が現れない場合(変位なし)は、ステップS5に示すように超音波プローブ2に対する超音波送信電気信号の送信停止が指令され(ファイア停止)、切替器15が切り替わることにより現時点までモニター16上に表示されていた超音波診断画像の表示が解除されるとともにスクリーンセーバー画面がモニター16上に表示される(スクリーンセーバー起動)。

【0025】スクリーンセーバー画面の表示は、モニター画面の焼き付きを防止できる点のみならず、発熱等による劣化防止のために超音波プローブ2のファイアを停止中である旨を操作者に知らせることが可能となる点からも有効である。

【0026】しかる後、ステップS6において加速度センサー21からの出力は継続して監視される。ここで信号に変位が生じた場合、ステップS7において超音波プローブ2への超音波送信電気信号の供給が再開され、モニター16上のスクリーンセーバーが解除されて超音波診断画像表示に復帰する。そしてステップS2に移行し、再度タイマーのカウントが開始される。

【0027】以上説明したような動作によると、操作者による操作が止まった後、設定された実行時間になるとモニター16上にスクリーンセーバーの画面が出現し、同時に、超音波プローブ2への電気信号の供給が停止される。しかる後に操作者がプローブ2を動かすと(持ち上げる等)、モニター16上のスクリーンセーバーが解除され、それと同時に超音波プローブ2への超音波送信電気信号の供給が再び開始される。

【0028】すなわち本実施形態によれば、超音波診断装置を用いる検査が終了し、次の検査までの装置の待機時間が長くなるような状況にあっても、超音波プローブ2が所定時間のあいだ未使用状態であるか否かが、加速度センサー21および検知回路18によって検知される。そしてこの検知結果に応じて、超音波プローブ2に対する超音波送信電気信号の供給が停止されると共にスクリーンセーバーが起動される。このため、超音波プローブ2の発熱による劣化が抑えられると共に、同一の超音波診断画像が長時間表示されることによる画面の焼き

付きも抑えられる。したがって、超音波プローブ2の性能劣化及びモニター16の性能劣化を防止できる。

【0029】ここで、本実施形態の変形例について説明する。

(変形例1) 加速度センサー21の代わりに、図5に示すように風速センサー(エアフローセンサー)25あるいは白金薄膜温度センサー(プラチナホットフィルム素子)等を超音波プローブ2のプローブケース23の内部に配置し、エア通過用スリット24を介して流入する風量を検出するように構成しても良い。あるいは、上記風速センサー25等のをプローブケース23の表面に配置しても良い。

【0030】風速センサー25により検出された風量に基づき、図6に示すように、圧力センサー(もしくは感熱センサー)26をプローブケース23のグリップ部Gに配置し、圧力センサー(もしくは感熱センサー)27をプローブレンズ28の周辺部に配置して構成しても良い。

そして、圧力センサー26により、操作者がプローブケース23のグリップ部Gを握った際に生ずる圧力を検出し、圧力センサー27により、超音波プローブ2を被検体に当接させた際に生じる圧力を検出する。なお上記圧力センサー26および27は少なくとも一方が設けられていれば良い。

【0032】上記いずれかの圧力を検出することにより上記加速度センサー21と同様に超音波プローブ2が所定時間のあいだ未使用状態であるかを検知できる。

(第2実施形態) 次に本発明の第2実施形態を説明する。第1実施形態においては、超音波プローブが所定時間のあいだ未使用状態であるかを検知する検知手段として、超音波プローブに加速度センサーが設けられる構成について説明した。第2実施形態においては、この加速度センサーは設けられず、その代わりに、超音波プローブを保持する保持手段と、この保持手段が超音波プローブを保持しているかを検知する保持検知手段とが超音波診断装置本体に設けられて構成される。

【0033】図7はこのような本発明の第2実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。図7において、超音波診断装置本体5は、圧力センサー41が設けられたプローブホルダー4を有している。この圧力センサー41からの信号出力端子は検知回路18に接続されている。超音波診断装置本体5のその他の構成については第1実施形態と同様であり、同一の参照数字が付してある。また図7において、超音波プローブ6は超音波振動子20から構成される。

【0034】図8はこのように構成された第2実施形態の動作を示すフローチャートである。先ずステップS1

において超音波診断装置の電源がONされる。続いて、ステップS2において、プローブホルダー4の圧力センサー41からの検知信号の有無が監視される。

【0035】圧力センサー41(又は衝撃センサー)は、図9に示すように、超音波診断装置本体5のプローブホルダー4の内部に設けられる。この圧力センサー41は、超音波プローブ6が開閉部Hからプローブホルダー4の内部に挿入され、プローブ6の重さによる圧力が加わると、超音波診断装置本体5の検知回路18に検知信号を出力する。これによりプローブホルダー4が超音波プローブ6を保持していることを検知でき、したがって超音波プローブ6の未使用状態を検知できる。

【0036】ステップS2においては、検知信号無し(プローブ使用状態)の場合はステップS5を実行した後、再度ステップS2に戻って監視を継続する。また、検知信号有り(プローブ未使用状態)の場合は、ステップS3に移行する。

【0037】ステップS3においては、超音波診断装置本体5のタイマー17により時間計測(カウント)が開始される。しかる後もステップS4において圧力センサー41からの検知信号の有無が監視される。

【0038】長時間プローブが使用されずに、プローブホルダー4内に収納されている場合、圧力センサー41からは検知信号が出力され続ける。そしてステップS3におけるタイマーカウント開始から一定時間(実行時間はユーザーが設定できるようになっている)が経過しても依然として検知信号が出力され続ける場合、ステップS6にてタイマーカウントを停止してステップS7に移行する。ステップS7においては超音波プローブ6に対する超音波送信電気信号の供給が停止され、これまでモニター16上に表示されていた超音波診断画像の表示が解除されると共にスクリーンセーバー画面がモニター16上に表示される。

【0039】しかる後もステップS8において圧力センサー41からの出力は監視され続ける。ここで圧力センサー41からの検知信号がなくなった場合は、ステップS5に移行し、停止していた超音波プローブ6への超音波送信電気信号の供給を再開させ、同時にモニター16上のスクリーンセーバーを解除し、超音波診断画像の表示に復帰させる。続いてステップS2に移行し、引き続き圧力センサー41からの検知信号の監視が行われる。

【0040】ところで第2実施形態の変形例としては、上記圧力センサー(もしくは衝撃センサー)41の代わりに、図10に示すように光電スイッチ(反射型の光センサー)42をプローブホルダー4の内部に設けて構成しても良い。この場合も上記圧力センサー41と同様に超音波プローブ6が開閉部Hからプローブホルダー4の内部に挿入されたことを検知できる。なお、上記光電スイッチ42の他に、マイクロフォトセンサー若しくは赤外線センサーにより検知するように構成しても良い。

【0041】なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、種々変形して実施可能である。例えば第1実施形態と第2実施形態とを組み合わせる構成しても良い。この場合は、超音波プローブに設けられた加速度センサーおよびプローブホルダーに設けられた圧力センサーの両者によりプローブの未使用状態が検知可能となる。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、画面の焼き付きによるモニターの劣化、発熱による超音波プローブの劣化を防ぐことができ、これらの長寿命化を図ることができる。さらに、モニターの劣化が防止されることにより、モニター自身が有する性能をできる限り維持することが可能となるため、超音波診断時においてモニターに出力される超音波診断画像の画質劣化が直接的に防止されることになる。

【0043】また、超音波プローブの劣化が防止されることにより、超音波プローブの経時的な感度低下が緩和されプローブ自信の性能を可能な限り維持することができるため、やはり超音波画質の劣化が防止されることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第1実施形態1の動作を示すフローチャート。

【図3】本発明の第1実施形態の超音波診断装置の外観図。

【図4】本発明の第1実施形態の超音波プローブの構成を示す外観図。

【図5】本発明の第1実施形態の変形例1を示す図。

【図6】本発明の第1実施形態の変形例2を示す図。

【図7】本発明の第2実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図。

【図8】本発明の第2実施形態の動作を示すフローチャート。

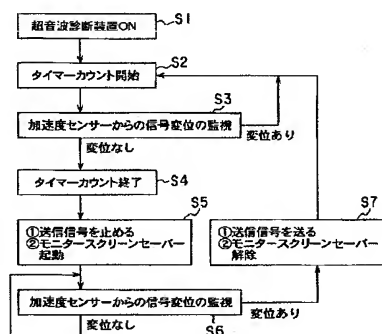
【図9】本発明の第2実施形態のプローブホルダーの外観図。

【図10】本発明の第2実施形態の変形例を示す図。

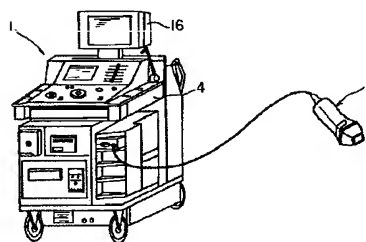
【符号の説明】

- 1…超音波診断装置本体
- 2…超音波プローブ
- 10…送受信回路
- 11…遅延回路
- 12…A/D変換器
- 13…DSC
- 14…D/A変換器
- 15…切替器
- 16…モニター
- 17…タイマー
- 18…検知回路
- 19…スクリーンセーバー回路
- 20…超音波振動子
- 21…加速度センサー

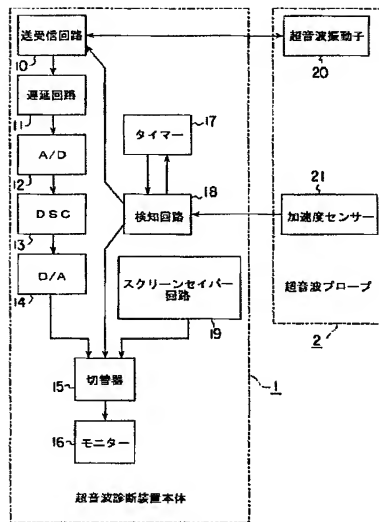
【図2】



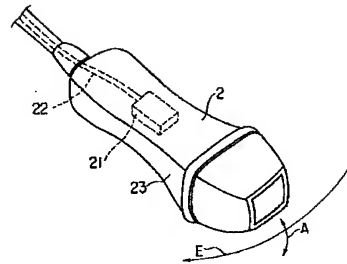
【図3】



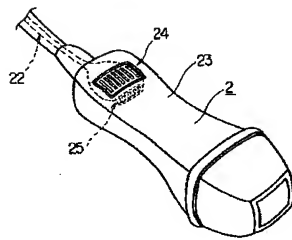
【図1】



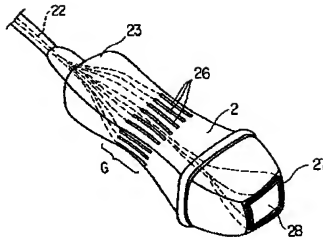
【図4】



【図5】

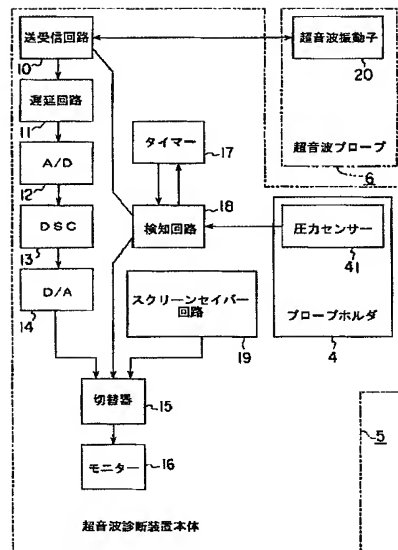


【図6】

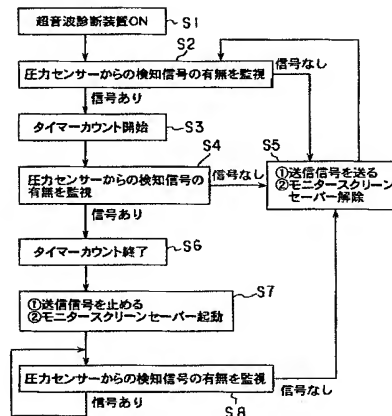




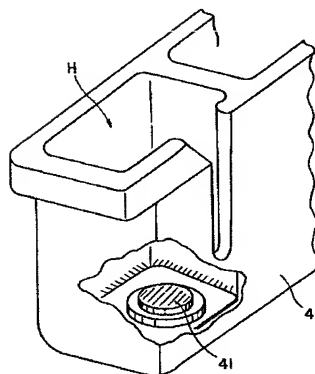
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

